DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und **Prof. Dr. August Pütter**

Sechster Jahrgang. **15. März 1918.** **Heft 11.**

Weismanns Keimplasma-Lehre.[1])

Von Prof. Dr. W. Johannsen, Kopenhagen.

Hier liegt ein sehr interessantes Buch vor, eine Biographie über den berühmten deutschen Zoologen *A. Weismann* (geb. 1834, gest. 1914), dessen Untersuchungen und Spekulationen über Vererbungs- und Abstammungsverhältnisse einen so großen Einfluß in der biologischen Welt gehabt haben. Der Verfasser ist der kaum vor Jahresfrist verstorbene Anatom *Gaupp*, der *Weismann* nahe gestanden hat und hier in einer schönen Weise die Phasen in *Weismanns* Leben und in seiner wissenschaftlichen Auffassung geschildert hat. Wir sehen, wie das schwere Augenleiden, das sich schon in *Weismanns* Jugend geltend machte, den Forscher in vorzugsweise theoretische, ja spekulative Arbeiten führte, und wie gerade die Abstammungslehre mit daran geknüpften Sonderfragen sein Interesse gewinnen mußte. Wir folgen ihm durch die drei Stadien der Entwicklung seiner Auffassungen, die mit der phantasievollen Lehre von der „Germinal-Selektion" kulminiert. Diese Lehre operiert mit der Annahme, daß das sogenannte „Keimplasma" (d. h. in unserer Fassung die Struktur bzw. die Konstitution, welche die Entwicklungsmöglichkeiten des betreffenden befruchteten Eies bestimmt) aus selbständig lebenden Keimchen bestehen sollte, Keimchen, die miteinander um Nahrung konkurrieren und sonst auch fürs Dasein kämpfen, indem sie dabei mehr oder weniger geändert werden können.

Das Gauppsche Buch gibt keine kritische, wissenschaftliche Wertung der Weismannschen Auffassungen; es bietet aber ein sehr umfangreiches Material, namentlich auch zum psychologischen Verständnis der ganzen Art und Weise, in welcher *Weismann* zu seiner Auffassung geführt wurde. In jüngeren Jahren, als er seine theoretischen Betrachtungen über Entwicklung und Vererbung begann — um 1870 — stand er ganz natürlich auf dem Darwinschen Standpunkt, d. h. er rechnete sowohl mit natürlicher Auslese (Selektion) als mit einer Erblichkeit erworbener Eigenschaften als Hauptfaktoren der organischen Evolution. Eine Reihe verschiedener Untersuchungen und Betrachtungen über die Farbenzeichnung der Schmetterlinge und deren Larven führte ihn zur Anschauung, daß diese Erscheinungen Bedeutung als zweckmäßige Reaktionen haben müssen, und daß das ganze Hervortreten dieser Erscheinungen am besten durch natürliche Auslese sich erklären ließe. Das solcher Art erweckte Interesse für den Selektionsgedanken führte ihn zur Vermutung, daß die Selektion sozusagen ganz allein die Evolution durch die Zeiten bedingen könnte. Dahingegen wurde es ihm zweifelhaft, ob die herkömmliche, alte Annahme einer Erblichkeit der durch individuelle Anpassung erworbenen Eigenschaften berechtigt sei. Er bezweifelte somit die von *Lamarck* repräsentierte, aber auch von *Darwin* aufgenommene und durch die Pangenesisspekulationen gestützte Auffassung. Er wurde, kurz gesagt, im höheren Grade Selektionist als *Darwin* selbst — „Ultradarwinist", wie man ihn bezeichnet hat. „Die Allmacht der Naturzüchtung" ist ja auch der polemisch übertriebene Titel einer seiner Schriften gegen *Herbert Spencer*, bekanntlich ein Anhänger der Lehre von der Erblichkeit erworbener Eigenschaften und Gegner des Selektionsgedankens.

In seiner Kritik der in der Wirklichkeit uralten, schon von *Hippokrates* repräsentierten Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften hat *Weismann* unbedingt das Beste geleistet und sich unvergänglichen Ruhm erworben. Seine gänzliche Aufräumung alter Irrtümer, Aberglaubens und loses Redens auf diesem Gebiete, und eine Reihe wichtiger Experimente, u. a. die in 22 Mäusegenerationen durchgeführte Schwanzamputation, absolut ohne Einfluß auf die Nachkommen, bekamen durchgreifende Bedeutung. Obwohl man noch immer Leute trifft, die glauben, das „Kupieren" des Schwanzes bei Katzen und Hunden könne doch schließlich die Schwanzbeschaffenheit der Nachkommen beeinflussen, so sind in biologischen Kreisen derartige Vorstellungen jetzt aufgegeben — hört man ja sogar mitunter Vorwürfe gegen *Weismann*, als hätte er mit den betreffenden Experimenten Zeit vergeudet! Solche Vorwürfe sind aber gänzlich unberechtigt, sie können nur Ausdrücke fehlender historischer Einsicht sein.

Weismann ist noch weiter gegangen, nicht nur Verwundungen und Verstümmelungen, sondern auch Wirkungen von Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe hat er in bezug auf die Vererbungsfrage studiert. Überall hat er das gleiche Resultat erreicht: Nichtvererbbarkeit der persönlich erworbenen Eigenschaften! Ursprünglich hatte *Weismann* die Mehrzahl der Biologen gegen sich, allmählich wurden aber seine Resultate bestätigt von anderen Forschern, falls diese experimentell, und zwar mit reinem Material gearbeitet haben. Dahingegen ist die große Mehrzahl der Paläontologen und überhaupt solcher

[1]) Zugleich als Besprechung des Werkes: *Ernst Gaupp*, August Weismann, sein Leben und sein Werk. (Jena, Gustav Fischer, 1917. VIII. 297 S. Preis geh. M. 9,—, geb. M. 11,—.)

Morphologen, welche wesentlich deskriptiv mit Organismen arbeiten, durchgehends nicht geneigt, die Vorstellung einer im Laufe der Zeiten allmählich fortschreitenden erblichen Anpassung aufzugeben. Die Begründung vieler dieser Gelehrten, daß man die zahlreichen allmählichen Übergänge zwischen nahestehenden ausgestorbenen Tierspezies der nacheinander folgenden geologischen Schichten sonst nicht verstehen könnte, hat ja doch deutlicherweise keinen wissenschaftlichen Wert. Die genannten Übergänge sind ja gerade zu erklären, sie bilden eben das eigentliche *Problem*, wahrlich *nicht eine Lösung* der Evolutionsfrage!

Die Variabilität, das Auftreten der vielen Variationen, machte *Darwin* große Schwierigkeiten, er nahm sie als gegeben an, ohne Erklärungen bieten zu können. Bei *Weismanns* eingehender Diskussion des Selektionsgedankens und der Variabilitätsprobleme wurde er zu seiner Lehre von „Amphimixis" geführt. Diese Lehre besagt: 1. daß bei der Befruchtung eine Vereinigung von den in den beiden Geschlechtszellen anwesenden Anlagen erfolgt; diese Vorstellung ist ja nicht neu; 2. daß, wenn in einem Individuum die Bildung von Geschlechtszellen eingeleitet wird, eine Trennung der Anlagen erfolgt, die seinerseits bei der für das betreffende Individuum grundlegenden Befruchtung zusammengebracht wurden; und 3. daß die ursprünglich mit der Samenzelle oder mit der Eizelle zugeführten Anlagen nicht zusammen bleiben müssen, sondern bis zu einem gewissen Grade frei kombiniert werden können. Demnach können also die in einem Individuum sich bildenden Geschlechtszellen Anlagen in verschiedener Kombination erhalten. Einige Anlagen schreiben sich von seiten des Vaters, andere von seiten der Mutter her; durch diese verschiedenen Kombinationen ließe sich eine bedeutende Variabilität leicht erklären. Daß die Nachkommen der Bastarde eine oft fast unüberschaubare Variabilität zeigen, war eine den Praktikern und Biologen wohlbekannte Tatsache, die allerdings erst durch die Forschungen *Mendels* und seiner Nachfolger in klareres Licht gestellt worden ist.

Das Weismannsche Raisonnement hat eine gewisse Ähnlichkeit mit den Mendelschen Gesichtspunkten, war aber doch keineswegs damit identisch, wie wir gleich sehen werden. Eine Grundlage der Weismannschen Ideen war die nach *Oscar Hertwigs* berühmten Untersuchungen über die Befruchtungsvorgänge wesentlich vertiefte Einsicht in das Verhalten der Zellkerne während der Bildung von Geschlechtszellen; *Weismann* erblickte in den Chromosomen Gebilde, die als Träger der erblichen Anlagen aufgefaßt werden konnten. *Mendel* aber war ausschließlich durch seine viel älteren — allerdings von allen übersehenen — Experimente, ohne nähere Einsicht in die feineren Vorgänge der Befruchtung und Geschlechtszellenbildung, zu der Auffassung gekommen, daß Merkmale der Eltern, nachdem sie zunächst bei Grundlegung des Kindes zusammengebracht waren, in freier Kombination bei den Enkeln auftreten werden.

Mendel und *Weismann* waren beide wohl wesentlich morphologisch denkende Forscher; während aber der erstgenannte in etwas vager Weise (und richtiger) mit dem Begriff „Merkmalen" (Charakteren, Eigenschaften) als näheren Einheiten operierte, hatte *Weismann* eine ganz andere Auffassung, indem er — jedenfalls bis zu seinen letzten Jahren — mit Organen oder, genauer gesagt, mit selbständig variierenden Gewebeteilen (Zellgruppen) als Einheiten der realisierten Vererbung rechnete. *Weismann* betrachtet die Konstitution einer Geschlechtszelle bzw. einer Zygote (insofern wir hier nur mit dem Inbegriff aller „Anlagen", d. h. der „genotypischen Konstitution" zu tun haben) als bestimmt durch eine zahllose Menge kleiner *selbständiger Anlagen*, die jede für sich einen gegebenen kleinen Teil des aus der betreffenden Zygote hervorgehenden Körpers in bestimmender Weise beeinflußt.

Man versteht leicht, daß eine solche Auffassung leicht in den Gedanken hinüber gleitet, die betreffenden Anlagen seien selbständig lebende Gebilde, die in gewisser Weise den Geschlechtszellen bzw. der Zygote eine Mosaikbeschaffenheit stark gedrungener Natur geben müßten, eine Beschaffenheit, die der zusammengesetzten Beschaffenheit des voll entwickelten Organismus sozusagen „prospektiv" entsprechen sollte. Es würde zu weit führen, hier näher auf *Weismanns* Spekulationen über die Konkurrenz und den Kampf dieser selbständig gedachten Anlagen während der Entwicklung des Körpers einzugehen, Spekulationen, die deutlich einen Einfluß seitens *Roux'* Ideen über „Kampf der Teile im Organismus" zeigen. Schon das Altertum hatte Diskussionen über derartige Sachen.

Die Erkenntnis der Nichtvererbung persönlich erworbener Eigenschaften, in Verbindung mit den angeführten Vorstellungen über die Lokalisation der Anlagen in den Zellkernen, führte *Weismann* zur Lehre von der „Kontinuität des Keimplasmas" und dessen Unabhängigkeit vom übrigen Körper. Eine wesentliche, richtige Grundidee dieser Lehre war schon von *Aristoteles* ausgesprochen, und zwar als Gegensatz zu der von *Hippokrates* repräsentierten Vorstellung, daß die vermeintliche Vererbung erworbener Eigenschaften sich erklären ließe durch Annahme besonderer Keimchen, die in den verschiedenen Körperteilen gebildet werden sollten und in den Geschlechtsstoffen vereint werden. Diese alte Vorstellung hat sich sehr lange gehalten, auch *Darwin* hat sie gehegt und in seiner sogenannten „Pangenesishypothese" näher präzisiert. *Weismann* ist unzweifelhaft in ganz selbständiger Weise zu seinen *Darwin* widersprechenden Auffassungen gekommen. Es ist aber doch sonderbar, daß *Weismann* die von *Francis Galton* publizierten bedeutungsvollen theoretischen Betrach-

tungen völlig übersehen konnte. — Sowohl *Darwin* als *Galton* und *Weismann* haben dabei die ältere Geschichte der Probleme völlig ignoriert, was im höchsten Grade zu bedauern und eigentlich gar nicht zu entschuldigen ist[1]).

Galton hatte einige Jahre vor *Weismanns* Keimplasmatheorie seine „Stirplehre" entwickelt; in sehr wesentlichen Punkten stimmt sie mit der Keimplasmalehre überein. Eine wesentliche Pointe in der Aristoteles-Galton-Weismannschen Auffassung ist die, daß die „Substanz" (*Galtons* Stirp bzw. *Weismanns* Keimplasma), welche das wesentlich Bestimmende in dem befruchteten Ei ausmacht, nur teilweise verbraucht, d. h. bei Entwicklung der Körperteile des neuen Individuums verwendet wird; ein gewisser Teil der Substanz bleibt übrig, und indem dieser Teil während der Entwicklung des Individuums, von welchem es sozusagen getragen wird, sich vermehrt, kann dieses Keimplasma das direkte Ausgangsmaterial der Geschlechtszellenbildung im betreffenden Individuum werden. Das Keimplasma (bzw. *Galtons* Stirp und *Aristoteles'* Samen) ist somit ein *Kontinuum*, d. h. es wird ununterbrochen durch die nacheinander folgenden Generationen fortgesetzt. Daß verschiedenes Keimplasma bei Befruchtungsvorgängen vereint wird, und daß die erwähnten Sonderungen der von verschiedener Seite gekommenen Anlageelemente die Vererbungsvorgänge komplizieren, stört ja nicht im geringsten die genannte Kontinuität selbst.

Es ist wesentlich durch *Weismanns* zahlreiche Publikationen und basiert auf seinen mit glänzender Dialektik dargebotenen Begründungen, daß die Stirp- oder also Keimplasma-Kontinuitätslehre in den Focus der allgemeinen biologischen Diskussion gebracht wurde. Ja sogar in englischen Darstellungen allerneuester Zeit wird *Weismann* — nicht *Galton* als Vater der Auffassung angeführt — *Aristoteles* hat man ja ganz vergessen!

Weismanns Operieren mit dem Selektionsgedanken und der Keimplasmalehre führte ihn schließlich zur Lehre von der *„Germinalselektion"*. Das Keimplasma, aus selbständigen, als winzige Körper gedachten Anlagen bestehend, sollte direkt völlig unabhängig vom übrigen Körper des betreffenden Individuums sein. Dies kommt dadurch zum Ausdruck, daß das einzelne ganze Individuum, das Tier, der Mensch, wie er geht und steht, als aus zwei Dingen zusammengesetzt betrachtet wird: *„Keimplasma"* + *„Soma"*. Das Soma (d. h. also der Körper ÷ das von ihm getragene Keimplasma) entwickelt sich in verschiedener Weise je nach den äußeren Beeinflussungen, in mehr oder weniger genauer Anpassung an die Verschiedenheiten der Lebenslage; und wenn Änderungen der Lebenslage oder geänderte Lebensweise Änderungen im Soma hervorrufen, sollten derartige, vom Soma „erworbene" Eigenschaften die Konstitution des Keimplasmas überhaupt nicht beeinflussen. In dieser Auffassung ist ein wesentlicher Grundgedanke unzweifelhaft richtig, und es ist ebenso richtig, daß man Agentien finden kann, die direkt einen mehr oder weniger ändernden Einfluß auf das „Keimplasma" (d. h. die genotypische Konstitution) haben — ganz unabhängig davon, ob sie auch das „Soma" (d. h. die persönliche, phänotypische Beschaffenheit des Individuums) beeinflussen oder nicht. Die am meisten bekannten Beispiele dieser Sache sind wohl die Resultate der Wärmebeeinflussungsversuche mit Kartoffelkäfern des amerikanischen Zoologen *Tower*.

Weismann aber ließ sich mit dieser Auffassung nicht begnügen. Gerade Betrachtungen über die Typenunterschiede der Organismen nacheinander folgender geologischer Schichten sowie andere Betrachtungen über Probleme der Abstammungslehre führten ihn zur Annahme, daß die Faktoren der Lebenslage auswählende Wirkung haben müßten, nicht nur auf die Individuen eines Bestandes (*„Personal*selektion"), sondern auch auf die als selbständig lebend gedachten Elemente des Keimplasmas, also dessen verschiedene „Keimchen" — daraus der Name „Germinalselektion". Unter verschiedenen äußeren Beeinflussungen, die sich ja indirekt, durch das Soma, äußern müssen, sollten einige der Keimplasmaelemente bessere Bedingungen als andere finden; einige werden gedeihen, zunehmen, Oberhand gewinnen, andere aber schlechter wegkommen, alles in Analogie mit dem auswählenden Einfluß der Naturverhältnisse auf die mehr oder weniger verschiedenartigen Organismen einer Flora, einer Fauna bzw. einer Population.

Dadurch aber wird die Tür geöffnet für allerhand Beeinflussungen des Keimplasmas von seiten des Somas, und eine Unabhängigkeit der Keimplasmakonstitution von somatischen Änderungen ließe sich demnach nicht scharf festhalten — dieses Prinzip wird somit hier von *Weismann* selbst gebrochen!

Die ganze Spekulationsreihe geht von der Vorstellung aus, die Anlagen seien lebende Wesen, was *Gaupp* auch sehr stark pointiert, um zu zeigen, daß *Weismanns* Ideen auch physiologisch, nicht nur morphologisch genannt werden können, während wir trotz dieser Auffassung behaupten müssen, *Weismanns* ganzes Gedankengebäude ist nichts weniger als physiologisch. Die ganze Vorstellung vom Keimplasma als einem großen Bestande äußerst kleiner selbständiger Lebewesen hat nichts mit Physiologie zu tun; alles Physiologische wird ja durch die Annahme solcher unzugänglicher Kleinwesen hinwegeskamotiert; statt mit einer physiologisch zu erforschenden konstitutionellen Grundlage der individuellen Entwicklung operiert *Weismann* mit einem ganzen morphologischen System von Organismen, sozusagen mit einer ultramikroskopischen Fauna aus recht verschiedenen „Spezies", nämlich beson-

[1]) Vergl. „Die Naturwissenschaften", 5. Jahrg. 1917, S. 389.

derer Organtypenrepräsentanten. Schon *Aristoteles* bezeichnete derartige Vorstellungen als gänzlich ungereimt.

Weismann hat aber hier gewissermaßen ein großes Verdienst gerade dadurch, daß er versucht hat, seine Gedanken bis in ihre äußersten Konsequenzen zu verfolgen; und diese Konsequenzen sind wirklich abschreckend: Das befruchtete Ei sollte demnach eine Unendlichkeit von lebenden kleinsten Anlagen enthalten; alle *Möglichkeiten* des erwachsenen Organismus sollten als selbständig lebende *Wirklichkeiten* im Ei vorhanden sein! Dies ist aber ganz unannehmbar, selbst als Arbeitshypothese, für heutige Forscher mit Sinn für Verifikationen und wahrlich nicht weniger ungereimt als die Idee der Naturphilosophie früherer Zeiten, daß alle Generationenreihen einer Abstammungslinie ineinander eingeschachtelt sein könnten!

In *Gaupps* Werk werden mit pietätvoller Sympathie die zahlreichen speziellen Ideen *Weismanns* näher betrachtet — und sie waren oft höchst anregend. Das Gauppsche Buch ist auch in dieser Weise ein interessantes und fesselndes Werk. Es öffnet den Einblick in die Tätigkeit eines sehr begabten, logisch scharfen Geistes, wie er sich manifestieren mußte, indem das Verifikationsvermögen gehemmt wurde. Die Schwächung des Gesichtssinnes hat die Beobachtung sozusagen nach innen gerichtet; der getrübte Blick des Forschers wurde zum großen Teil durch spekulatives Sehen ersetzt. Die Geistesarbeit *Weismanns* wird aber nicht vergeblich geleistet sein.

Die modernen Auffassungen, wie sie auf Grundlage des Mendelismus und des Prinzips der reinen Linien sowie unter Einfluß der Weismannschen Keimplasmalehre und der auch von *Weismann* erst recht angefangenen Kritik des Lamarckismus entwickelt sind, weichen stark von *Weismanns* eigenen, hier dargestellten Auffassungen ab. Sie bieten aber doch in gewissen Beziehungen derartige formelle Ähnlichkeiten mit dem „Weismannismus", daß es vielleicht wünschenswert ist, die Sachlage näher zu charakterisieren. Denn immer und immer kommen auf diesem Gebiete Verwechslungen und Mißverständnisse vor, die dem Fortschritt klärender Einsicht nicht unwesentliche Hindernisse in den Weg legen. Es sind dabei besonders vier Punkte zu berücksichtigen.

1. Das Wesentliche in *Weismanns* „Keimplasma" ist eine sehr große Reihe *getrennter Anlageeinheiten* (Determinanten, Biophoren bzw. anderer Namen), die als eine Summe *selbständig lebender kleiner Wesen* aufgefaßt werden.

Für unsere Auffassung ist der „Genotypus", d. h. dasjenige in den Geschlechtszellen bzw. in dem befruchteten Ei, das die Entwicklungsmöglichkeiten des betreffenden Individuums bestimmt, als eine *Totalität*, nämlich eine *Konstitution*, zu betrachten, welche (in Analogie mit der chemisch-physikalischen Konstitution einer hoch zusammengesetzten Substanz) die Reaktionsnorm des bei der Befruchtung gegründeten Individuums bedingt. Jedoch ist die Analogie mit einem einzelnen chemischen Körper nicht befriedigend, man müßte eher an die Konstitution eines mehrphasigen Systems als Analogon des Genotypus denken. In der Weismannschen Auffassung müßte aber jede besondere Anlageeinheit fast ebenso hoch zusammengesetzt sein; die Komplikation des Weismannschen „Keimplasmas" — aus selbständig lebenden Wesen als Einheiten — ist jedenfalls sehr viel höherer Ordnung als diejenige unseres „Genotypus".

2. Der Weismannschen Vorstellung von *stets* selbständigen und gegenseitig konkurrierenden Anlageeinheiten stehen — wie *Gaupp* auch ausdrücklich betont — große Schwierigkeiten im Wege in bezug auf die schönen Zahlengesetze der Bastardspaltung, Gesetze, die *Weismann* ganz unbekannt waren, als er seine Keimplasmalehre bildete, und die ja eigentlich ein mirakulöses Präzisionsmanöver der von *Weismann* vermuteten Keimchenindividuen voraussetzen müßten. Es finden sich aber keine Schwierigkeiten für unsere Auffassung, daß die Einheiten, also die Elemente des Genotypus, normalerweise *nur während der Geschlechtszellbildung* (bzw. bei der Reduktionsteilung) getrennt und neu kombiniert werden können. Es mag sehr zweifelhaft sein, ob diese Vorgänge mit einer Auswechslung chemischer „Seitenketten" verglichen werden dürfen; aber selbst mit der verbreiteten Anschauung, die in gewissen Punkten mit *Weismanns* zusammentrifft, daß die Chromosomen ununterbrochen oder periodisch Träger besonderer Elementenserien des Genotypus sein sollten, ist eine ununterbrochene Selbständigkeit und unabhängiges Leben dieser Elemente keineswegs vorausgesetzt.

3. Je einer der vermuteten, selbständig lebenden Anlageeinheiten *Weismanns* sollte ein besonderer Körperteil (Gewebegruppe) entsprechen; die Entwicklungsmöglichkeiten jedes selbständig variierenden Körperteils wären durch die betreffende Anlageeinheit bestimmt. Allerdings konnte *Weismann* diese seine ursprüngliche Mosaikauffassung nicht in so scharfer Form aufrecht erhalten; aber Vorstellungen einer *Organ*repräsentation im Keimplasma (in klar bewußtem Gegensatz zu der in der Durchbruchszeit des Mendelismus verbreiteten Vorstellung einer *Eigenschafts*repräsentation!) charakterisieren in ihrer ausgeprägt morphologischen Natur *Weismanns* ganze Betrachtung der Vererbungsprobleme.

In der Jetztzeit ist aber auch die Eigenschaftsrepräsentation, die Vorstellung von „Einfach-Eigenschaften", durch je eine Erbeinheit bedingt, völlig aufgegeben, nachdem es sich gezeigt hat, daß ein einzelnes genotypisches Element zahlreiche Eigenschaften oder, richtiger gesagt, die Reaktionsnorm des ganzen Organismus beeinflussen kann, und umgekehrt, daß das

Auftreten einer einzelnen Eigenschaft die Mitwirkung zahlreicher genotypischer Faktoren erfordern kann. Diese äußerst wichtigen Tatsachen, durch die Forschungen der letzten Jahrzehnte erkannt, stellen den Genotypus als Konstitution in ein neues Licht, wesentlich verschieden von dem, in welchem *Weismanns* morphologisch-spekulativer Blick die Natur seines „Keimplasmas" betrachten mußte.

4. Schließlich haben wir *Weismanns* berühmte Distinktion zwischen „Keimplasma" und „Soma" zu berücksichtigen. Auch hier treffen wir die morphologisch-spekulative Denkweise. Die Bestätigung eines richtigen Punktes in *Weismanns* Ideen, welche unsere Einsicht in die Entwicklung der Geschlechtszellen durch besondere „*Keimbahnen*" bedeutet, dürfte allgemein bekannt sein; die Geschlechtszellen der Tiere stammen direkt von dem befruchteten Ei durch Zellgenerationen, die nicht in den Entwicklungsvorgängen der speziellen Organe oder Gewebegruppen beteiligt gewesen sind. Normalerweise ist, jedenfalls bei Tieren, für Geschlechtszellen eine morphologische Kontinuität von Generation zu Generation oft sehr deutlich nachgewiesen. Dies alles trifft aber nicht den Kern unserer Sache.

Wir brauchen hier auch nicht *Weismanns* Ideen über das Schicksal des Keimplasmas in den spezialisierten Geweben des Körpers näher zu betrachten, wie etwa seine Vorstellungen betreffend Überreste von unverändertem oder unverbrauchtem, „komplettem" Keimplasma in den wesentlich somatischen Zellen des Körpers. Diese Ideen von „Reserve-Keimplasma" haben den Zweck, Schwierigkeiten zu umgehen, die etwa aus den Regenerationserscheinungen entstehen, um gar nicht von der Tatsache zu sprechen, daß durch Adventivbildungen so oft ganze Pflanzen aus Gewebeteilen (etwa Epidermiszellen), die wahrlich nicht „Keimbahnen" sind, entwickelt werden können.

Weismanns Distinktion zwischen Soma und Keimplasma ist jedenfalls eine *morphologische* Vorstellung. Sie darf nicht mit unserer auf *physiologischer* Grundlage gebildeten Distinktion zwischen Phänotypus (Erscheinungsgepräge) und Genotypus (Anlagegepräge) verwechselt werden. Es wäre völlig verfehlt, den Begriff „Genotypus" als identisch mit „Keimplasma" zu setzen, oder etwa „Phänotypus" als dem „Soma" entsprechend aufzufassen. Die beiden Antithesen sind ganz heterogener Art. Keimplasma und Soma sollen *verschiedene Teile* des Gesamtorganismus bezeichnen — mit der Konzession, daß Keimplasma nicht nur der wesentliche Inhalt der Geschlechtszellen bzw. der Keimbahnen ist, sondern, wie soeben angeführt, auch als Reserve im Soma verteilt vorkommen soll. Und das Keimplasma wird aufgefaßt als eine „komplette" Repräsentation sämtlicher Teile des Organismus in unentwickeltem Zustande, das Soma aber als Resultat einer Entwicklung, während welcher das Keimplasma Anlageeinheiten abgibt und somit in einseitiger Richtung spezialisiert wird, d. h. aufhört, „komplett" zu sein — von der genannten Reserve abgesehen. Und schließlich wird das Keimplasma (jedenfalls in *Weismanns* ursprünglichem Lehrsystem, vor Entwicklung der Germinal-Selektion-Spekulation) als sozusagen hermetisch von Beeinflussung seitens des Somas aufgefaßt — gerade um die immer und immer gefundene Nichtvererbung der vom Körper erworbenen Eigenschaften klar zu präzisieren.

Ganz anders mit den Begriffen Genotypus und Phänotypus. Der Unterschied zwischen verschiedenen Teilen des Organismus kommt hier gar nicht in Frage, und die physiologische Gegenseitigkeit der Geschlechtszellen, der Keimbahnen und aller anderen Körperzellen wird durchaus nicht bezweifelt. Der Genotypus ist die schon im befruchteten Ei gegebene Konstitution, welche die *Reaktionsnorm* bedingt, somit alle Möglichkeiten für die ganze persönliche Entwicklung des betreffenden Individuums bestimmt. *Der Genotypus durchdringt prägend den ganzen Organismus;* die entwickelte, in Organen und Gewebegruppen gegliederte Hauptmasse des Organismus ist in dieser Beziehung mit Keimbahnen und Geschlechtszellen gleichgestellt — selbstverständlich mit dem Vorbehalt, welchen die Trennung und Neukombination genotypischer Faktoren etwa während der Reduktionsteilung bedingen; eine Sache, die uns hier jedoch nicht angeht. *Oscar Hertwig* hat bekanntlich diesen Standpunkt *Weismann* gegenüber längst behauptet. Der Genotypus — chemischen Konstitutionen in ihrem Verhalten bei chemischen Reaktionen analog — liegt der ganzen Reaktionskette, welche die individuelle Entwicklung darstellt, zugrunde; und diese Entwicklung kann, wie wir wissen, in mehr oder weniger verschiedener Weise verlaufen, je nach der Lebenslage.

Der Genotypus bedingt somit, näher definiert, den Inbegriff aller Entwicklungsmöglichkeiten, die das bei der betreffenden Befruchtung gebildete Individuum besitzt, in ganz anderer Weise als das Keimplasma im Sinne *Weismanns* es tun sollte, nämlich in ähnlicher Weise wie eine vollkommen durchgeführte chemische Konstitutionsformel alle Reaktionsmöglichkeiten des betreffenden Stoffes oder Systems ausdrücken müßte. Das allereinfachste Bild ist vielleicht die wohlbekannte Formel H—O—H für die Konstitution der Substanz, die wir „Wasser" nennen. Diese, in der Formel ja bei weitem nicht völlig ausgedrückte Konstitution bedingt z. B., daß die „Substanz" Eis flüssiges Wasser oder Dampf ist, je nach den äußeren Umständen. Und der wunderbare Reichtum eleganter Formen, welche die Schneekristall-Aggregate aufweisen können, sind ebenso viele Phänotypen der mit der angeführten Konstitutionsformel bezeichneten Substanz „Wasser" — um gar nicht vom Spiel des zweiphasigen Systems Wasser-Eis u. a. m. zu sprechen, ge-

schweige denn von loseren oder festeren Verbindungen des Wassers.

Und während *Weismann* durch *die morphologische Kontinuität des unspezialisierten Protoplasmas* (der embryonalen Substanz) in den Keimbahnen die Vererbungskontinuität der Generationsreihen veranschaulichte bzw. erklären oder illustrieren wollte, sehen wir in der Vererbungskontinuität der nacheinander folgenden Generationen etwas ganz anderes: nämlich *die Konstanz genotypischer Elemente* (Faktoren), wie sie sich gezeigt hat sowohl in dem Verhalten der reinen Linien als bei den Gesetzmäßigkeiten der Spaltungen und Neukombinationen nach Kreuzung. Dabei ist es ganz unwesentlich, ob eine „Keimbahnkontinuität" erhalten bleibt, wie vielleicht immer bei den Tieren, oder, wie es ja sehr oft bei den Pflanzen geschieht, unterbrochen wird.

Was nun den *Phänotypus* betrifft, so ist er — anderen Reaktionsresultaten ganz entsprechend — bei den Organismen eben auch *der ganze Charakter des verwirklichten Individuums*. Der Phänotypus ist absolut abhängig von der betreffenden genotypischen Konstitution und den bei der Entwicklung gegebenen Lebenslagefaktoren. Wenn besondere Lebenslagefaktoren den sich entwickelnden Organismus derartig beeinflussen, daß sein Phänotypus von der gewöhnlichen Beschaffenheit Abweichungen zeigt, ist damit durchaus nicht gegeben, daß die genotypische Konstitution im geringsten geändert worden ist, weder in Geschlechtszellen, noch in Keimbahnen oder sonstigen Teilen des Körpers. Genotypische Änderungen scheinen überhaupt nur selten hervorgerufen zu werden — darum gerade zeigen sich nach unserer Auffassung die durch den Einfluß einer besonderen Lebenslage bzw. durch Übung oder sonstige Anpassung „erworbenen Eigenschaften" immer und immer als nichterblich.

Dieses ist eine ganz andere Anschauungsweise als die Weismannsche, welche die genannte Nichtvererbung dadurch zu erklären suchte, daß die Körperteile (das Soma) unfähig sein sollten, die Beschaffenheit der Geschlechtszellen (d. h. deren Keimplasma) zu beeinflussen. *Weismann*, im Banne seiner rein spekulativen Idee, *daß der Verlauf der normalen Ontogenese auf Änderungen des Keimplasmas in dem sich entwickelnden Körper* (dem Soma) *beruhen sollte*, ist zum unrichtigen Glauben geführt worden, daß die jede Entwicklung des Körpers mitbedingenden Faktoren auf den vermeintlichen Bestand organrepräsentierender lebender Anlageeinheiten im Keimplasma tiefgreifend ändernd einwirken müssen. Diese ganze Vorstellung wurzelt teils in *Weismanns* morphologischer Mosaikauffassung der Konstitution des befruchteten Eies und teils auch in Verkennung oder, richtiger gesagt, in Unkenntnis der Distinktion zwischen Phänotypus und Genotypus.

Wir sehen demnach, daß die Genotypuslehre der Jetztzeit wesensverschieden von *Weismanns* Vorstellung eines Keimplasmas ist. Wir hoffen, daß die Lehre von Genotypus und Phänotypus einen Fortschritt gegenüber der Weismannschen Lehre vom Keimplasma und Soma bedeutet hat, wie die Keimplasmalehre, die jetzt nicht aufrecht zu halten ist, seinerzeit einen bedeutenden Fortschritt markierte. Unzweifelhaft wird auch die jetzige Genotypuslehre früher oder später — gern möglichst bald — ein zurückgelegtes Stadium sein. Möchte sie aber vorher nur annäherungsweise so fruchtbar gewesen sein wie die Ideen *Weismanns*.

Speisefette und Speiseöle.[1])

Von Dr. H. Kuttenkeuler, Elberfeld.

(Schluß.)

Chemische Veränderungen der Fette und Öle treten schon bei längerer Aufbewahrung ein; sie bleichen und nehmen allmählich einen widerlichen Geruch und kratzenden Geschmack an, sie werden ranzig. Gleichzeitig damit tritt meist eine Vermehrung der freien Säure (Erhöhung des Säuregrades) ein, und es bilden sich freies Glycerin, Alkohole, Aldehyde, niedere wasserlösliche Fettsäuren, Anhydride und Laktone. Demnach handelt es sich hierbei um einen sehr verwickelten Vorgang, bei dem Licht, Luft, Feuchtigkeit, Enzyme und Bakterien eine Rolle spielen, jedoch soll auch nach völliger Abtötung der Enzyme und Abschluß von Luft und Feuchtigkeit, allein durch das Licht (in Verbindung mit Sauerstoff [!]) die Erscheinung hervorgerufen werden. Die Neigung zum Ranzigwerden ist bei den einzelnen Fetten und Ölen sehr verschieden und besonders groß bei denen, die noch von der Gewinnung her etwas Schleim- und Eiweißstoffe enthalten und solchen mit hohem Gehalt an Glyceriden flüchtiger Fettsäuren, wie Butter und Kokosfett, während sie bei Kakaofett besonders gering ist.

Eine weitere Einwirkung der Luft besteht darin, daß alle flüssigen Öle infolge Polymerisations- und Oxydationserscheinungen (Bildung von Oxysäuren) allmählich dickflüssiger werden, besonders wenn sie in dünner Schicht ausgebreitet sind. Hierbei erstarren die trocknenden Öle zu harten Massen, weshalb sie in der Technik zu Lacken und Firnissen Verwendung finden.

Im Verhalten der Fette und Öle gegen Halogene und Schwefel kommen besonders die ungesättigten Fettsäuren zur Geltung, indem sie diese Stoffe anlagern, so daß ihre Doppelbindungen abgesättigt werden. Die Menge des anlagerbaren Jods, die „Jodzahl", ist auch ein wichtiger Anhalt für die Unterscheidung der Fette und Öle. In den letzten Jahren spielt aber eine andere Absättigung der Doppelbindungen, die „Fetthärtung", eine große Rolle. Unter Anwendung geeigneter Appa-

[1]) Der Aufsatz berücksichtigt im wesentlichen die Verhältnisse, wie sie vor Ausbruch des Krieges waren.

rate gelingt es nämlich, besonders bei erhöhter Temperatur und unter Druck, durch Katalysatoren, wie fein verteiltes Palladium, Platin, Nickel und dessen Salze, Wasserstoff anzulagern, so daß die ungesättigten Säuren: Ölsäure, Leinölsäure, Linolensäure und ihre Homologen in die Stearinsäure und ihre Homologen und entsprechend auch die Glyceride der ungesättigten Säuren in die der gesättigten übergeführt werden. Hierbei nimmt natürlich die Jodzahl ab, während der Schmelz- und Erstarrungspunkt steigt, und zwar kann die Härtung beliebig weit bis zu salben-, schmalz- oder talgartiger Festigkeit und entsprechender Abnahme oder zum Verschwinden der Jodzahl geführt werden, wobei auch der den Ausgangsölen, z. B. den Tranen, vielfach eigene unangenehme Geruch und Geschmack vermindert wird oder völlig verschwindet. Abgesehen von technischen Zwecken hat das Verfahren auch für die Verwendung der billigeren Pflanzenöle und Trane an Stelle von Rinder- und Schweinefett für die Herstellung der Margarine sehr große Bedeutung. Für Speisefette empfiehlt sich jedoch die Härtung nicht über einen Schmelzpunkt von 37° zu treiben, da sie sonst, wie Preßtalg, schwer verdaulich werden.

Die *Untersuchung der Fette und Öle* erstreckt sich nach zwei Richtungen: erstens auf Unverdorbenheit und Freisein von fremden Bestandteilen, zweitens auf Reinheit und Unverfälschtheit, und wird bewirkt durch physikalische und chemische Verfahren. Für die Erkennung des Unverdorbenseins genügt im allgemeinen die Sinnenprüfung auf Aussehen, Geruch und Geschmack. Die chemischen Prüfungen auf Ranzidität, wie Schütteln mit ätherischer Phloroglucinlösung und Salzsäure, wobei mit ranzigem Fett Rotfärbung auftritt, oder ein neuerdings vorgeschlagenes biochemisches Verfahren, beruhend auf Blaufärbung einer Hämoglobin-Guajakharz-Lösung, sind durchweg nicht sehr empfindlich. Von fremdartigen Bestandteilen kommen für die Untersuchung vorwiegend in Betracht der Gehalt an Wasser, besonders bei Butter, Margarine, Schweineschmalz; fremde Farbstoffe; Frischhaltungsmittel; mechanische Verunreinigungen, wie Schmutz, Stärke, Gewebsteile, Eiweiß, Schleim, Mineralstoffe, Mineralsäuren; Unverseifbares; Mineralöle usw. Frischhaltungsmittel werden durchweg nur bei Butter und Margarine, die wegen ihres Gehaltes an Wasser und Eiweiß leicht dem Verderben unterliegen, angewandt und zwar neben Kochsalz vielfach noch Benzoësäure, besonders bei letzterer. Nach den Bestimmungen des Fleischbeschaugesetzes und den dazu ergangenen Bundesratsverordnungen, denen auch die aus warmblütigen Tieren hergestellten Fette unterliegen, ist bei deren gewerbsmäßigen Zubereitung die Verwendung von Borsäure und deren Salzen, Formaldehyd und solchen Stoffen, die Formaldehyd abgeben, Alkali- und Erdalkalihydroxyden und -karbonaten, schwefliger Säure und deren Salzen, sowie unterschwefligsauren Salzen, Fluorwasserstoff und dessen Salzen, Salicylsäure und deren Verbindungen, chlorsauren Salzen und salpetrigsauren Salzen ausdrücklich verboten.

Bei der großen Ähnlichkeit der Fette und Öle in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften ist ihre *Untersuchung auf Reinheit und Unverfälschtheit* sehr schwierig, und es können meist nur auf Grund mehrerer Untersuchungsergebnisse Angaben über die Art eines vorliegenden Fettes, besonders bei Mischungen verschiedener Fette, und bei diesen nur annähernde Angaben über die Mengen der einzelnen gemacht werden. Die Untersuchungen müssen an klar ausgeschmolzenen, wasserfreien, am besten filtrierten Fetten ausgeführt werden.

Von *physikalischen Verfahren* kommen hierbei vorwiegend in Anwendung die Bestimmung der Löslichkeit in verschiedenen Lösungsmitteln, wie Äther, Petroläther, Alkohol; des spezifischen Gewichtes; des Schmelz- und Erstarrungspunktes; des Lichtbrechungsvermögens; des Flüssigkeitsgrades und der Kristallisation.

Für diese Bestimmungen sind zum Teil bestimmte Apparate und Verfahren in den amtlichen Anweisungen zur Untersuchung von Fetten und Ölen auf Grund des Margarinegesetzes und des Fleischbeschaugesetzes sowie zur zolltechnischen Untersuchung vorgeschrieben; so für die Ermittlung des Erstarrungspunktes und besonders des Lichtbrechungsvermögens. Hierzu dient das Zeißsche Butterfraktometer, bei dem die Lichtbrechung in Skalenteilen abgelesen wird, die leicht in Brechungsexponente umgerechnet werden können. Bei flüssigen Ölen wird die Brechung bei 25° bestimmt und angegeben, bei festen Fetten bei 40° oder einer Temperatur, bei der die Fette eben klar geschmolzen sind, bestimmt und auf 40° umgerechnet.

Auch für die *chemische Untersuchung zur Unterscheidung der Fette und Öle*, die sich in qualitative Prüfungen und quantitative Bestimmungen scheidet, sind zum Teil amtliche Verfahren vorgeschrieben. Zu den *qualitativen Prüfungen* gehören eine Anzahl Farbreaktionen, die entweder alle Pflanzenfette oder einzelne von ihnen geben, sowie die Prüfung auf Erdnußöl durch Abscheidung von arachin- und lignocerinsaurem Kalium, oder der freien Arachinsäure; auf Kruziferenöle durch den Nachweis der Erucasäure; auf trocknende Öle und Trane durch Bromierungsproben und auf nichttrocknende Öle durch die Elaidinprobe.

Die für den Nachweis von Pflanzenfetten überhaupt—als Gruppenreagentien—vorgeschlagenen Farbreaktionen sind durchweg nicht sehr zuverlässig, wohl aber die einzelner Öle. So gibt Baumwollsamenöl mit Amylalkohol und einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff erhitzt starke Rotfärbung. Beim Schütteln von Sesamöl mit alkoholischer Furfurollösung und Salzsäure färbt sich diese rot, desgleichen Zinnchlorürlösung beim

Erhitzen mit Sesamöl. Nach Erhitzen auf 250°, oder Behandeln mit Chlor oder schwefliger Säure, oder Härtung gibt Baumwollsamenöl die Farbreaktion nicht mehr; auch geht der sie erzeugende Stoff beim Füttern der Ölkuchen in das Körperfett der Tiere über, so daß dieses unter Umständen die Reaktion gibt, was zu Irrtümern Veranlassung geben kann. Dagegen werden die Farbreaktionen des Sesamöls durch derartige Eingriffe, auch durch Härtung nicht beeinflußt, wie auch der sie erzeugende Stoff nicht in das Körperfett der Tiere übergeht. Die Trane geben in Chloroform gelöst mit Essigsäure und Brom eine Grünfärbung, die aber bei gehärteten Tranen nicht immer eintritt, ferner liefern sie infolge ihres Gehaltes an Clupanodonsäure ($C_{18}H_{28}O_2$) mit 4 Doppelbindungen schwerlösliche Oktobromide, wie die trocknenden Öle infolge ihres Gehaltes an Linolensäure mit 3 Doppelbindungen Hexabromide, wodurch beide von den nichttrocknenden und halbtrocknenden Ölen unterschieden werden können. Allerlings liefern auch einige feste Pflanzenfette ähnliche Bromaddierungsprodukte, die aber nicht durch ungesättigte Fettsäuren, sondern durch das Unverseifbare bedingt sind. Zur Unterscheidung der trocknenden und nichttrocknenden Öle dient auch die Elaidinprobe, beruhend auf der Erscheinung, daß die Säuren der Ölsäurereihe und ihre Glyceride in den nichttrocknenden Ölen mit salpetriger Säure das feste Elaidin bilden. Die wichtigste qualitative Prüfung zum Nachweis von pflanzlichen in tierischen Fetten ist die Phytosterin- und Phytosterinacetotprobe. Zu ihrer Ausführung wird das Fett verseift, das Unverseifbare mit Äther ausgeschüttelt und durch Verdunsten des Äthers gewonnen. Die aus Alkohol umkristallisierten Cholesterine bzw. Phytosterine zeigen verschiedene Kristallformen, jedoch ist deren Unterscheidung, besonders beim gleichzeitigen Vorhandensein beider Sterine, ziemlich unsicher. Deshalb werden die Sterine mit Essigsäureanhydrid acetyliert und die Acetate mehrfach aus absolutem Alkohol umkristallisiert. Hierbei reichern sich die Kristallisationen an den schwerer löslichen und schmelzbaren Phytosterinacetaten an. Während nämlich die Cholesterine bei 148,4 bis 150,8° und die Phytosterine bei 135 bis 144° schmelzen, ist das Verhältnis bei ihren Acetaten umgekehrt, und es schmelzen die Cholesterinacetate bei 114,3 bis 114,8°, dagegen die Phytosterinacetate bei 123 bis 137° (aus Sheafett bei 169° und aus Mowrahfett bei 175°), so daß, wenn der Schmelzpunkt der Acetate über 117° liegt, das Vorhandensein von Phytosterinen, also von Pflanzenfetten, als erwiesen gilt. Neuerdings ist eine Vereinfachung des Verfahrens dadurch erreicht worden, daß die Sterine durch Digitonin als schwerlösliche Digitoninsterine quantitativ ausgeschieden werden. Für die Prüfung tierischer Fette auf Reinheit, besonders von Schweineschmalz auf einen Zusatz an Talg, sind an Stelle früherer unsicherer Merkmale, wie Verschiedenheit der Kristallformen, neuerdings genauere Verfahren getreten, so die Bestimmung der Polenskeschen Differenzzahl, d. h. des Unterschiedes zwischen dem auf bestimmte Weise ermittelten Schmelz- und Erstarrungspunkte, der im wesentlichen auf die Verschiedenheit der in den einzelnen Fetten enthaltenen isomeren Palmitodistearine zurückzuführen ist und bei Schweineschmalz 18,2—21,7°, bei Rindertalg 12,8—15,3°, bei Hammeltalg 13,0—16,9° (bei Kokosfett 4,8 bis 6,0°) beträgt, oder die Bestimmung der Schmelzpunktdifferenz nach *Bömer*, d. h. des Unterschiedes zwischen dem Schmelzpunkte der durch fraktionierte Kristallisation gewonnenen höchstschmelzenden Glyceride und dem der daraus abgeschiedenen Fettsäuren. Hierbei gibt sich auch ein Zusatz von gehärteten Pflanzenölen zu erkennen, die aber von Talg durch die Phytosterinacetatprobe unterschieden werden können. Voraussichtlich kann dieses Verfahren auch zum Nachweise von Schweineschmalz in Butter dienen. In den allerletzten Jahren sind sogar serologische Verfahren mit Erfolg zur Feststellung einzelner Öle, z. B. von Erdnuß- und Sesamöl in Olivenöl, zur Anwendung gekommen.

Von den *chemischen quantitativen Verfahren* kommen hauptsächlich in Betracht die Bestimmung des Säuregrades, der Verseifungszahl, der Reichert-Meißlschen und Polenskeschen Zahl, der unlöslichen Fettsäuren nach *Hehner* und der Jodzahl.

Als Säuregrad bezeichnet man die Anzahl Kubikzentimeter Normallauge, die zur Neutralisation von 100 g Fett erforderlich sind. Die Verseifungszahl gibt die Milligramme Kaliumhydroxyd an, die zur völligen Umwandlung von 1 g Fett in freies Glycerin und fettsaures Kali verbraucht werden. Unter Reichert-Meißlscher Zahl versteht man die Anzahl Kubikzentimeter Zehntel-Normallauge, die erforderlich sind zur Neutralisation der aus 5 g Fett unter ganz bestimmten Bedingungen abdestillierten flüchtigen wasserlöslichen Fettsäuren, und unter Polenskescher Zahl die zur Neutralisation der dabei mit übergegangenen wasserunlöslichen, aber in Alkohol löslichen Fettsäuren. Die Reichert-Meißlsche Zahl liegt bei fast allen Fetten und Ölen unter oder wenig über 1, steigt bei Kokosfett und Palmkernfett auf etwa 8, schwankt bei Butter von 17—34, durchweg aber nur von 26—32 und erreicht bei einzelnen seltenen Fetten außerordentliche Werte, so bei Malukangbutter über 45 und bei Bassiaölen bis 77. Eine höhere Polenskesche Zahl von 16,8—17,8 zeigt nur das Kokosfett, während sie bei Butter bis etwa 3,5 steigt. Die Hehnersche Zahl gibt die Menge der in 100 Teilen Fett enthaltenen, in Wasser unlöslichen Fettsäuren an. Die Jodzahl gibt an, wieviel Gramm Jod (oder Halogen berechnet als Jod) 100 g Fett anzulagern vermögen; sie bildet, wie schon oben erwähnt, ein Maß für die Menge der vorhandenen ungesättigten Fettsäuren. Neuerdings wird die

leichter durchzuführende Anlagerung von Brom und Umrechnung in Jod die „Jodbromzahl" empfohlen. Eine große Anzahl hauptsächlich für den Nachweis eines geringen Zusatzes von Kokosfett zu Butter vorgeschlagener Prüfungsverfahren, wie Bestimmung der alkohollöslichen Fettsäuren, des mittleren Molekulargewichtes der nichtflüchtigen wasserunlöslichen oder der flüchtigen wasserlöslichen Fettsäuren, der Äthylesterzahl, der sogenannten Silber-, Cadmium- oder Magnesiumzahl, der Laurin- und Myristinsäurezahl, der Capron-, Capryl- und Caprinsäure nach *Jensen*, der löslichen Barium- oder Kupfersalze usw. bedeuten keinen wesentlichen Fortschritt in dieser schwierigen Frage und haben sich deshalb in der Praxis der Untersuchungsämter wenig einbürgern können.

Wenn auch keines der zahlreichen, für die Fettuntersuchung vorgeschlagenen und angewandten Verfahren für sich allein entscheidend ist, so gestatten doch wohl in allen Fällen die auf Grund mehrerer, dem betreffenden Falle angepaßter Prüfungen erhaltenen Ergebnisse ein sicheres Urteil über die Natur des vorliegenden Fettes oder Fettgemisches.

Was nun die *Beurteilung der Speisefette und -öle* vom nahrungsmittelchemischen Standpunkte aus anbetrifft, so kommen hierbei außer den allgemeinen Forderungen des Nahrungsmittelgesetzes noch die besonderen des Gesetzes betreffend die Schlachtvieh- und Fleischbeschau (kurz Fleischbeschaugesetz genannt) vom 3. Juni 1900 und dessen Ausführungsbestimmungen, denen auch die aus warmblütigen Tieren hergestellten „Fette unverarbeitet oder zubereitet, insbesondere Talg, Unschlitt, Speck, Liesen (Flomen, Lünte, Schmer, Darmfett) sowie Gekrös- und Netzfett, Schmalz, Oleomargarin, Premier jus, Margarine und solche Stoffe enthaltende Fettgemische, jedoch nicht Butter und Butterschmalz" unterliegen, sowie des Gesetzes betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmittel (kurz Margarinegesetz genannt) vom 15. Juni 1897 und seinen Ergänzungen in Betracht. Nach letzterem sind Margarine alle der Butter oder dem Butterschmalz ähnlichen Zubereitungen, deren Fett nicht oder nicht ausschließlich der Milch entstammt, und Kunstspeisefett alle dem Schweineschmalz ähnlichen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht oder nicht ausschließlich aus Schweineschmalz besteht, mit Ausnahme unverfälschter Fette bestimmter Tier- oder Pflanzenarten, die unter den ihrem Ursprung entsprechenden Bezeichnungen in den Verkehr gebracht werden. Der Begriff der Ähnlichkeit bezieht sich hauptsächlich auf die äußeren Merkmale: Farbe und Konsistenz. Um Margarine leichter und sicherer von Butter unterscheiden und in ihr nachweisen zu können, muß sie nach dem Margarinegesetz einen Zusatz von 10 % Sesamöl enthalten, das ja, wie oben erwähnt wurde, starke Farbreaktionen gibt. Da während des Krieges Sesamöl fehlt, kann statt dessen nach einer Bundesratsverordnung vom 2. Juli 1915 ein Zusatz von 0,2—0,3 % Kartoffelstärke gemacht werden. Die Vermischung von Butter mit Margarine oder anderen Speisefetten zum Zwecke des Handels ist schlechtweg verboten, jedoch dürfen bei der Herstellung der Margarine auf 100 Teile Fett 100 Teile Milch verwandt werden. Außerdem sind durch das Gesetz noch besondere Anordnungen über Trennung der Herstellungs-, Aufbewahrungs- und Verkaufsräume für Butter und Margarine oder Kunstspeisefett, Kennzeichnung der Gefäße und Umhüllungen für letztere sowie über Herstellung und Vertrieb überhaupt getroffen. Da es sich bei Butter und Margarine nicht um reine Fette, sondern um fetthaltige Zubereitungen handelt, muß dies bei der Beurteilung auch Berücksichtigung finden. So besteht bezüglich des Fettgehaltes für Butter die gesetzliche Bestimmung, daß er mindestens 80 % betragen muß, und daß der Wassergehalt bei gesalzener Butter höchstens 16 % und bei ungesalzener höchstens 18 % betragen darf. Da für Margarine bisher eine derartige gesetzliche Bestimmung nicht bestand, wurden an sie von den die Nahrungsmittelkontrolle ausübenden Nahrungsmittelchemikern im allgemeinen die gleichen Anforderungen gestellt, ein Standpunkt, der aber nicht immer die Billigung der Gerichte fand. Durch Bundesratsverordnung vom 20. Juni 1916 wurden nun auch für Margarine nach dieser Richtung Bestimmungen getroffen und der Mindestfettgehalt auf 76 % und der höchstzulässige Wassergehalt auf 20 % festgesetzt, wobei dem durch Versuche festgestellten Umstande Rechnung getragen wird, daß gehärtete Fette, die im Kriege in großen Mengen zur Herstellung von Margarine Verwendung finden müssen, Wasser in stärkerem Maße binden und festhalten als natürliche Fette. Für Schweineschmalz betrug bei der Einfuhr der höchstzulässige Wassergehalt 0,3 %, der für die Kriegszeit durch Ministerialerlaß vom 8. November 1914 auf 0,5 % erhöht wurde. Alle übrigen Speisefette müssen praktisch frei von Wasser sein. Künstliche (Gelb-) Färbung, mit unschädlichen Farbstoffen, ist nur bei Butter und besonders bei Margarine üblich und zulässig. Alle Frischhaltungsmittel, mit Ausnahme von Kochsalz bei Butter und Margarine und von geringen Mengen Benzoesäure bei Margarine und Dauerbutter, sind verboten. Im übrigen müssen alle Speisefette und -öle unverdorben und rein sein und ihrer Begriffsbestimmung entsprechen, insbesondere müssen die gehärteten Fette wie ihre Ausgangsstoffe gesundheitlich einwandfrei und praktisch von den verwendeten Metallen, insbesondere Nickel, frei sein.

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten.

Das Montanwachs und sein Verhalten bei der Destillation. Einer zusammenfassenden Übersicht von *J. Marcusson* und *H. Smelkus* über die neueren Unter-

suchungen auf diesem Gebiete entnehmen wir folgende Angaben: Trockene Braunkohlen enthalten 3—30 % rohes Montanwachs, das vielfach auch „Bitumen" genannt wird. Zur Extraktion des Wachses werden Benzin oder Benzol benutzt, Benzol liefert eine größere Ausbeute, immerhin bleiben durchschnittlich noch 40—50 % Bitumen in der extrahierten Kohle zurück. Durch Extraktion unter hohem Druck und bei hoher Temperatur gelingt, wie *Fischer* und *Gluud* neuerdings fanden, zwar eine nahezu vollständige Extraktion des Bitumens, doch ist derart erschöpfend extrahierte Braunkohle wahrscheinlich zur Herstellung von Briketts nicht mehr verwendbar. Das aus sächsisch-thüringischer Braunkohle gewonnene rohe Wachs ist dunkel und hart (Schmelzpunkt 80—90°), wogegen die Verfasser aus einer Lausitzer Kohle ein Wachs gewannen, das mehr harzartigen Charakter hatte und erst zwischen 115 und 116° schmolz. Montanwachs ist ebenso wie Bienenwachs und Wollwachs schwer verseifbar, worauf bei der Bestimmung der Verseifungszahl Rücksicht zu nehmen ist. Nach Untersuchungen von *Krämer* und *Spilker* besteht rohes Montanwachs lediglich aus hochmolekularen, einsäurigen Estern und deren freien Säuren, Glyzeride sind dagegen nicht einmal in Spuren nachweisbar; daneben finden sich aber noch Schwefel und harzartige Begleitstoffe. Die letzteren bilden eine braunschwarze, harte Masse, die zur Hälfte unverseifbar ist. Sie schmilzt niedriger als das Rohwachs, ist leichter löslich und auch leichter verseifbar als dieses. Zur Reinigung und Entfärbung des Montanwachses vermischt man dieses mit Paraffin und behandelt das Gemisch mit verdünnter Säure; auch durch Behandlung des Rohwachses mit Natronkalk bei 200—260° erzielten die Verfasser ein gutes Ergebnis. Bei der Destillation des Montanwachses findet eine tiefgehende Spaltung statt, die jedoch bei Anwendung von Vakuum nahezu vermieden wird. Zweckmäßig wendet man außerdem noch überhitzten Wasserdampf an, wobei man eine weiße, kristallinische Masse erhält, die zwischen 70 und 80° schmilzt. Über deren Zusammensetzung und Eigenschaften machen Verfasser nähere Angaben, ebenso über die optische Aktivität des rohen Wachses und seiner Destillationsprodukte, die wahrscheinlich auf Cholesterinabkömmlinge zurückzuführen ist. (*Chem.-Zeitg.* 1917, S. 129—132, 150—151.)

B.

Die günstigste Anordnung von Kalorimetern. Bei den gewöhnlichen von Luft umgebenen Kalorimetern hängt der Abkühlungsfaktor von dem Temperaturunterschied zwischen diesem und der Schutzhülle ab, und zwar ist der Wärmetransport durch Leitung und Strahlung praktisch proportional demselben, so daß diese beiden Größen keine Änderung des Faktors bedingen. Die ganze Störung rührt ausschließlich von den Konvektionsströmen her, deren Wärmeübertragung bei dünnen Luftschichten praktisch dem Quadrat der Temperaturdifferenz proportional ist. Nun kann man diese Ströme im weitgehenden Maße unterdrücken, wenn man den Abstand zwischen Kalorimeter und Schutzmantel klein genug wählt. Da andererseits bei zu engem Abstande der Betrag der durch Leitung übergehenden Wärme anwächst, so wird es einen gewissen günstigsten Abstand geben, bei welchem die Änderungen des Abkühlungsfaktors klein bleiben. Um denselben aufzufinden, hat *W. P. White* (*Phys. Rev.* 7, S. 682, 1916) die Konvektion zwischen horizontalen und vertikalen Platten für verschiedene Entfernungen untersucht. Bei vertikalen Platten findet keine Übertragung durch Konvektion statt, solange die Luft parallel dazu strömt; diese tritt erst ein, wenn sie auf die Platten auftrifft oder von ihnen wegströmt. Daraus folgt, daß bei nicht zu niedrigen Platten der Wärmeübergang durch Konvektion von der Höhe unabhängig und somit die für das cm² übertragene Wärmemenge umgekehrt proportional zur Höhe, ferner die Strömungsgeschwindigkeit proportional zur Temperaturdifferenz und für unendlich große Platten theoretisch proportional zur dritten Potenz des Abstandes ist. Infolge der Randwirkung kann man sie praktisch aber eher proportional zur vierten Potenz ansetzen. Die Konvektion zwischen horizontalen Platten beträgt bei solchen von 8 cm Durchmesser etwa das Doppelte von den bei vertikal gestellten Platten. Man muß deshalb den Luftzwischenraum verhältnismäßig eng halten. Beträgt dieser bei einem Kalorimeter von 16 cm Höhe 12 mm, so ist die Änderung des Abkühlungsfaktors bei einer Temperatursteigerung um 10° 6 %. Vermehrt man den Abstand um 3 mm, so erreicht diese Änderung den doppelten Wert, während die Abkühlung selbst nur um 20 % abnimmt. Bei sehr großen Kalorimetern, bei welchen man mit kleinen Temperaturdifferenzen arbeitet, kann man den Luftzwischenraum etwa im Verhältnis der linearen Abmessungen vergrößern, so daß diese auch hierin große Vorteile aufweisen. *B.*

Über die Ursachen des Zwittertums und künstliche Zwitterbildung (*L. Kathariner*, Münchener Medizinische Wochenschrift, Band *40*, 1917). Verf. führt aus, daß die sogenannten sekundären Geschlechtsmerkmale in somatischer und psychischer Beziehung der zweigeschlechtigen Tiere und des Menschen bedingt sind vom Vorhandensein einer besonderen Gewebsart, des interstitiellen Gewebes. Nach einer Wiedergabe der Beschreibung desselben von *F. Leydig* und dem Anatomen *Henle* wird unter Beifügung zweier Abbildungen über die von *E. Steinach* in der biologischen Versuchsanstalt in Wien ausgeführten Versuche an Meerschweinchen berichtet. Beide Geschlechter unterscheiden sich bei dieser Tierart durch erheblichere Körpergröße, Massigkeit des Skeletts, gröbere Behaarung, Streitsucht usw. des Männchens und gracileren Körperbau, weichere Behaarung, stärker entwickelte Milchdrüsen usw. des Weibchens. Wurden nun bei beiden Geschlechtern die Keimdrüsen entfernt und dafür die des anderen Geschlechts transplantiert, so erfolgte nicht nur eine Umstimmung des betreffenden Individuums in bezug auf die sekundären Merkmale, sondern bei den vormaligen Weibchen eine Hypermaskulierung und bei den vormaligen Männchen eine Hyperfeminierung. Wie die mikroskopische Untersuchung ergab, wurde diese über das Normale hinausgehende Umstimmung der Geschlechtscharaktere durch eine Hypertrophie des überpflanzten andersgeschlechtlichen Interstitiums bedingt. Finden sich bei einem Individuum eines zweigeschlechtlichen Tieres oder des Menschen sekundäre Merkmale beider Geschlechter in somatischer und psychischer Beziehung, so ist die Ursache dieses Zwittertums darauf zurückzuführen, daß neben dem homologen, d. h. der Keimdrüse entsprechenden Interstitium auch das des anderen Geschlechts mehr oder weniger gut entwickelt ist. Beim Embryo nämlich ist beiderlei interstitielles Gewebe angelegt, während die Differenzierung erst im Laufe der Entwicklung erfolgt und mit dem Eintritt der Pubertät ihren Abschluß erreicht. *Autoreferat.*

Die „Schwefelflechte" der Sächsischen Schweiz. (*A. Schade*, Abhandl. d. „Isis", Dresden, Jahrg. 1916.) Es wird festgestellt, daß im wesentlichen 5 Flechtenarten

die eigentümliche gelbe, weithin leuchtende Bekleidung hervorrufen, die so ungemein häufig und in großem Umfange an den Felswänden des Elbsandsteingebirges auftritt. In erster Linie ist es *Biatora lucida* (Ach.) und die in ihrer systematischen Stellung immer noch völlig unklare *Lepraria chlorina* Fic. Sodann außerordentlich häufig *Chaenotheca arenaria* (Hampe), deren Artdiagnose berichtigt wird. Schließlich vereinzelt und weniger auffällig *Coniocybe furfuracea* (L.) und das durch seine sonstige Seltenheit bemerkenswerte *Calicium corynellum* Ach. Damit werden verglichen sonstige Funde in Sachsen, und für *Chaenotheca arenaria* und *Calicium corynellum* soweit als möglich ihre geographische Verbreitung mitgeteilt. Bezüglich der beiden letzteren wäre der Verfasser für Mitteilung neuer Funde oder Zusendung von Belegstücken sehr dankbar. *Autoreferat.*

Die Gervilleiabänke des mittleren Buntsandsteins. Die große Einförmigkeit der Buntsandsteinformation, die weite Gebiete der deutschen Heimat aufbaut, läßt die spärlichen organischen Reste, die in ihr auftreten, doppelt wertvoll erscheinen. Zu erneutem unverdrossenen Suchen in dieser scheinbar so eintönigen Schichtenfolge anzuregen, ist ein Vortrag von *Blankenhorn*[1]) geeignet. Die von ihm gegebene Übersichtstabelle der Fossilhorizonte des Buntsandsteins in Norddeutschland wird dabei gute Dienste leisten. Hier sei nur auf einen Punkt hingewiesen, zu dem *Ew. Wüst*[2]) eine wertvolle Ergänzung der Angaben *Blankenhorns* lieferte. Für den mittleren Buntsandstein und seine Bildungsgeschichte besitzen einige Muschelhorizonte mit kleinen Zweischalern, die sogenannten *Gervilleia*-bänke, Bedeutung. *Blankenhorn* hat deren zwei im Knüllgebirge auffinden können, die er als wirklich durchgehende Lagen betrachtet, da sie vorher in gleicher Zahl von *Wüst* im östlichen Harzvorland und von *Grupe* im Solling festgestellt worden waren. Demgegenüber führt *Wüst* den Nachweis, daß es im östlichen Harzvorland sicher noch einen dritten (mittleren) Gervilleiahorizont gibt, der sich auch in einer von *Picard* bearbeiteten Tiefbohrung nachweisen läßt. Trotz der weiten Verbreitung der Muschelbänkchen ist es nicht ratsam, für ihre genaue Gleichaltrigkeit in den einzelnen Gebieten einzutreten. *W.*

Eine zusammenhängende kartographische Darstellung der Dünengebiete Norddeutschlands gibt zum ersten Male *Keilhack* in den Monatsberichten der Deutschen Geologischen Gesellschaft (Nr. 1—4, Berlin 1917). Es bedeutet das ganz ohne Zweifel einen wichtigen Fortschritt für die Erkenntnis der natürlichen Gesetzmäßigkeiten, die der geographischen Verbreitung des Dünenphänomens zugrunde liegen. Die Karte zeigt auf den ersten Blick das bedeutende Vorherrschen der Festlands-(Binnen-)Dünen über die Küstendünen, die die Nordsee von Calais bis Dünkirchen umsäumen. Die großen Dünengebiete Norddeutschlands sind fast ausschließlich an die breiten diluvialen Talzüge und die mit ihnen zusammenhängenden Staubecken und Sanderebenen gebunden. Einer Besprechung der geographischen Verteilung schließen sich Erörterungen über den Untergrund der Dünen, über ihr Ursprungsmaterial, ihre Entstehung und ihr Alter an, das im wesentlichen in den älteren Abschnitt der Postglazialzeit zu verlegen ist. *W.*

Berichte gelehrter Gesellschaften.

Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg.

Sitzung vom 13. Juni 1917.

Herr *F. v. Dalwigk* trug vor über: *Einige Fragen aus der Kriegsmathematik.*

Herr *G. Wetzel* (a. G.) berichtet über *Versuche zur Theorie der histologischen Fixierung, mit Demonstrationen.* Der Verfasser hat physikalische Bestimmungen der Biegungsfestigkeit fixierter Gewebe angestellt. Einige Versuchsreihen sind auch über Zerreißungsfestigkeit ausgeführt worden. Der durch die Fixierungsmittel erreichte Festigkeitsgrad ist bei den einzelnen Mitteln außerordentlich verschieden. Bei weitem am bedeutendsten wird die Festigkeit durch Behandlung mit Azeton. Ihm steht der Alcohol absolutus nahe. Alle übrigen Fixierungsmittel folgen in etwas weiterem Abstande. Unter diesen finden wir die höchsten Werte z. B. beim Formaldehyd und bei der Chromsäure und Osmiumsäure, die niedrigsten bei der Essigsäure und Salpetersäure sowie dem Chloralhydrat. Für jede Gewebsart lassen sich die Fixierungsmittel nach der Festigkeit des fixierten Gewebes in eine bestimmte Reihe bringen. Die Reihen für die einzelnen Gewebe sind verschieden. Wichtig ist auch, daß die Reihe, in der sich die Fixierungsmittel gemäß ihrer festigenden Wirkung anordnen, nicht übereinstimmt mit der Reihe, die man erhält, wenn man sie (*A. Fischer*, Botaniker) nach ihrer eiweißfällenden Kraft anordnet. Dagegen kann man unter gleichzeitiger Benutzung der Fällungsreihe und der Festigkeitsreihe theoretisch den Wert eines Fixierungsmittels beurteilen.

Sitzung vom 11. Juli 1917.

Herr *F. König* trug vor: *Über Anbau und Umbau des Knochens durch funktionelle Anpassung.* An Hand einer großen Anzahl von Röntgenaufnahmen aus der Chirurgischen Klinik in Marburg wird die Selbstregulierung von Gewebsschäden bei mit starker Verschiebung geheilten Knochenbrüchen gezeigt und dargelegt, wie die Bildungsweise der neuen Knochenteile vollständig im Sinne des von *Wilhelm Roux* aufgestellten Prinzipes der funktionellen Selbstgestaltung geschieht. Die Beanspruchung beim Gebrauch formt hiernach das Knochengebilde so, daß es dieser mechanisch je nach den Zug- und Druckverhältnissen am besten entspricht. Bei Kindern im ersten Lebensjahre oder bei sonstigem Nichtgebrauch, wie z. B. bei Lähmungen, wo keine Beeinflussung durch den Gebrauch vorhanden ist, zeigt sich jeder Knochen als einfache Stütze ohne Differenziertheit in der zunächst von Natur aus gegebenen Form. Diese ist das einzige, was sich vererbt. Die feinere Ausgestaltung formt sich erst beim Gebrauch bei jedem einzelnen Individuum neu.

Sodann berichtet Herr *W. Berblinger* über: *Untersuchungen über Regenerationsvorgänge an schußverletzten Nerven.* In früheren Mitteilungen hatte *Berblinger* gefunden, daß gewucherte Schwannsche Zellen (kernreiche plasmatische Bänder) in der Narbe die Leitbahn abgeben für die vom zentralen Nervenstumpf neugebildeten marklosen Nervenfasern. An weiteren Beobachtungen an einem größeren Material wurde unter anderem auch verfolgt, welche Bedeutung die Zellbänder für die Regeneration des Achsenzylinders haben. Von seinen

[1]) Organische Reste im mittleren Buntsandstein Hessens. Sitzber. der Ges. z. Förderung d. ges. Naturw. zu Marburg, 1916.

[2]) Die Zahl der Gervilleiabänke im mittleren Buntsandstein. Centralbl. f. Min. usw. Jg. 1916, Nr. 15.

Resultaten teilte Vortragender folgendes mit: Das proximale Ende des peripheren Nervenstücks ist völlig frei von Neurofibrillen und Fibrillenbündeln, zeigt das Bild des total sekundär entarteten Nerven, wenn die die Stümpfe trennende Narbe rein bindegewebig ist und keine Nervenfasern enthält. Nach den Untersuchungen am schußverletzten Extremitätennerven des Menschen gibt es keine autogene Regeneration in dem Sinne, daß im abgetrennten Stück imprägnierbare Fibrillen sich bilden. Die Faserneubildung geht stets vom zentralen Ende aus im Anschluß an die alten Fasern desselben. Die oben erwähnte Leitbahn geht wahrscheinlich in ihrer Ausbildung dem Vordringen der neuen Achsenzylinder zeitlich voraus. Damit aber bilden sich die Zellbänder bis zu einem gewissen Grade zurück, das Faserwachstum erfolgt auf Kosten der in den Schwannschen Zellen angehäuften Plasmamassen. Im Zusammenhang hiermit bespricht *Berblinger* nochmals den Wert der Heidschen Lehre von der Nervenentstehung. Bei der Nervenregeneration findet freilich keine vollständige Wiederholung der embryonalen Nervenentwicklung statt. Ein Vordringen neugebildeter Neurofibrillen und Fibrillenbündel ins Bindegewebe hat Verfasser zwar auch in den Schußnarben der Nerven gesehen. Aber solche Fasern zeigen vielfach wieder die ersten Anfänge einer Entartung. Ohne die Schwannschen Zellen sind diese jungen Fasern nicht dauerfähig. Auch diese Tatsache weist auf die hohe Bedeutung der Schwannschen Zellen bzw. der aus ihnen hervorgegangenen Zellbänder für den Regenerationsprozeß hin. Im übrigen sei wegen histologischer Einzelheiten auf eine in Zieglers Beiträgen erscheinende Arbeit verwiesen.

Sitzungsberichte der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur.

13. Dezember. Sitzung der zoologisch-botanischen Sektion.

Prof. Dr. *Th. Schube* berichtete über die „Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefäßpflanzenwelt im Jahre 1917", unter Vorweisung der Belegstücke. Aus der großen Zahl der Angaben seien neben derjenigen neu verschleppt beobachteter (Crataegus coccinea und Martynia proboscoidea) als pflanzengeographisch interessant erwähnt Lycopodium complanatum und Menyanthes trifoliata von Heinrichswalde bei Wartha, Scheuchzeria palustris von Ponoschau, Kr. Lublinitz, Festuca sciuroides von Belschnitz, Kr. Ratibor, Juncus alpinus aus dem Schwarzwald bei Lublinitz, Lilium bulbiferum von Lauterbach, Kreis Bolkenhain, Ornithogalum tenuifolium von Gleinau bei Leubus, Muscari comosum von Hochkirch, Kr. Glogau, Rumex alpinus von Gansberg bei Hirschberg, Cerastium brachypetalum von Crayn, Kr. Liegnitz, Veronica aquatica von Tepliwoda, Kr. Münsterberg, Orobanche lutea vom Zogelberge bei Woischnik und Sambucus Ebulus von Lubetzko bei Lublinitz. — Ferner gab derselbe „Nachträge zum Waldbuch von Schlesien", unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder. Seine Studienfahrten zur Feststellung der dendrologischen „Naturdenkmäler" Schlesiens waren in diesem Jahre besonders ausgedehnt (gegen 5500 km mit dem Fahrrade und reichlich 1000 km auf Fußwanderungen), seine zu aufklärenden Vorträgen benutzte Lichtbildersammlung wuchs um etwa 250 Nummern auf mehr als 1600 an. Aus den vielen Einzelangaben seien hier nur die Stücke genannt, von denen im Jahresbericht Abbildungen gebracht werden: ein Kornelkirschbaum in Ohlau von 2,03 m Umfang (in Brusthöhe), eine prächtige Hainbuche in Radau, Kr. Rosenberg, eine Juglans nigra von reichlich 5 m Umfang in Deutsch-Krawarn und eine abenteuerlich gestaltete Bruchweide in Groß-Strehlitz.

16. Januar. Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion.

Professor Dr. *Clemens Schaefer, Die Bahnkurve des Foucaultschen Pendels mit einer Demonstration.* Auf einer mit Ruß geschwärzten, um eine vertikale Achse sich langsam drehenden großen Hohlkugel zeichnet eine kleine Stahlkugel die Bahnkurve des Foucaultschen Pendels, wenn letztere Kugel ohne relative Anfangsgeschwindigkeit zur Hohlkugel von einem Punkte der Hohlkugel losgelassen wird und in derselben rollt.

Professor Dr. *Albert Bentell, Methoden zur Erforschung des Wassergehaltes der Zeolithe.* Der Vortragende spricht über Zeolithe und Speiskobalt, deren Untersuchung er teils allein, teils gemeinschaftlich mit Dr. *Blaschke*, Dr. *Lorenz* und Dr. *Stoklossa* durchgeführt hat. Die Entwässerung gibt weder bei den Zeolithen noch bei anderen Mineralien, welche mehrere lose gebundene Wassermoleküle enthalten, einen Aufschluß über die Art des Wassers (ob chemisch gebunden oder gelöst), weil dasselbe gleichmäßig entweicht. Erst der entgegengesetzte Weg, d. h. die Einwirkung von feuchter Luft bei verschiedenen Temperaturen, läßt bei den vorher entwässerten Mineralpulvern deutliche Haltepunkte hervortreten, welche den einzelnen Wassermolekeln entsprechen. Demgemäß befindet sich das Wasser der Zeolithe nicht in fester Lösung, sondern ist chemisch gebunden. Eben so wenig läßt die Entarsenierung bei Arseniden Schlüsse auf ihre Zusammensetzung zu. Nur die Sättigung mit Arsendampf lieferte bei Speiskobalt und Löllingit die einzelnen Komponenten, welche dann durch Anätzen polierter Schliffe auch im mikroskopischen Bilde unterschieden werden konnten.

Dr. *Hermann Senftleben* und Dr. *Elisabeth Benedict, Temperaturbestimmung leuchtender Flammen.* Die Verfasser geben eine Methode zur Temperaturbestimmung leuchtender Kohlenstoffflammen an, die auf der Annahme beruht, daß ein in eine derartige Flamme eingeführter Körper nur dann berußt, wenn seine Temperatur niedriger als die der Flamme ist. An einem in die Flamme eingeführten Platindraht, der durch Zuführung elektrischer Energie auf beliebige Temperaturen gebracht werden kann, wird also gerade dann die Rußabscheidung aufhören, wenn die Temperatur der Flamme mit seiner eigenen identisch ist. Diese kann auf Grund der Messung der schwarzen Temperatur und des bekannten Reflexionsvermögens des Platins ermittelt werden. Durchgeführt wurde diese Methode an der Hefnerkerze, deren Temperatur sich zu 1690° abs. ergab. Die gute Übereinstimmung dieses Wertes mit bereits vorliegenden auf Strahlungsmessungen beruhenden Bestimmungen der Temperatur der Hefnerkerze läßt die Zulässigkeit der zu Grunde gelegten Hypothese erkennen.

17. Januar. Sitzung der zoologisch-botanischen Sektion.

W. Grosser, Krankheiten und Beschädigungen von Kulturpflanzen in Schlesien im Jahre 1917. Besprochen wurden u. a. häufigere Pilzkrankheiten an Halmfrüchten (Gelbrost, Mehltau) und Kartoffeln (Stengelfäule, Dürrfleckenkrankheit), sowie deren zeitweise Verbreitung in der Provinz. Eine Massenentwicklung der Erdraupen (Agrotis segetum) brachte schwere Schäden für Rüben, Kartoffeln und Gemüse. Die Kohl- und Krauternte wurde, abgesehen von Dürreschäden, ungemein beeinträchtigt durch den Fraß der Raupen des Kohlweißlings, welche in selten gesehenen Mengen sich einstellten, nachdem große Schwärme des Schmetterlings in der Provinz beobachtet wurden. An Obstbäumen verursachten die Raupen des Frostspanners und des Goldafters stellenweise sehr fühlbaren Schaden. Ein seltener an Kulturpflanzen auftretender Schädling, der Rainfarnkäfer Galeruca tanauti, beschädigte Kartoffelkraut im Kreise Landeshut.

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner*, Berlin W 9
Verlag von Julius Springer in Berlin W. 9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.